

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁷ : H04Q 7/38	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 00/27150 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 11. Mai 2000 (11.05.00)
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE99/03484
(22) Internationales Anmeldedatum: 2. November 1999 (02.11.99)
(30) Prioritätsdaten:
198 50 866.2 4. November 1998 (04.11.98) DE
198 51 600.2 9. November 1998 (09.11.98) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): SIEMENS
AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2,
D-80333 München (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): RAAF, Bernhard [DE/DE];
Maxhofstrasse 62, D-81475 München (DE).
(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGE-
SELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, D-80506 München
(DE).

(81) Bestimmungsstaaten: CN, HU, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

Veröffentlicht

*Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen
Frist; Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen
eintreffen.*

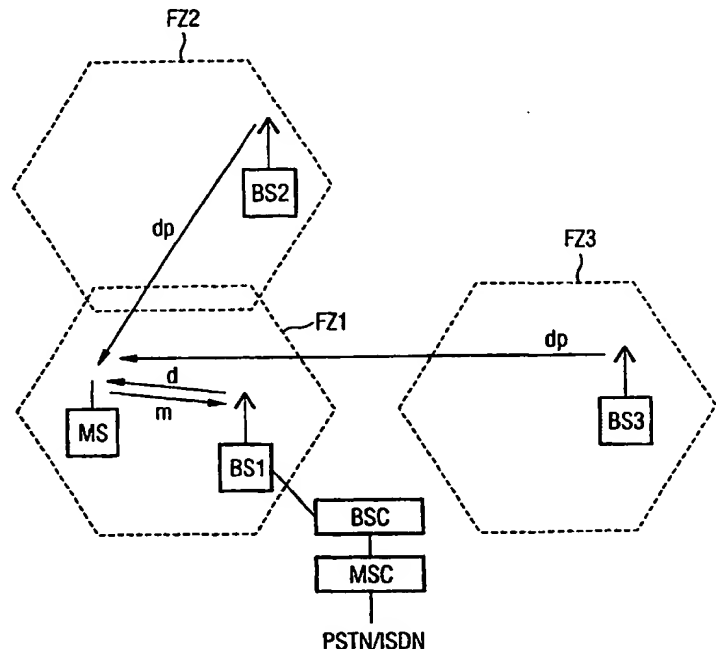
(54) Title: METHOD FOR OPTIMIZING INTERRUPTION PHASES REQUIRED FOR ADJACENT CHANNEL MONITORING
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR OPTIMIERUNG DER ZUR NACHBARKANALÜBERWACHUNG NÖTIGEN UNTER-
BRECHUNGSPAUSEN

(57) Abstract

Interruption phases are integrated into a UMTS transmission in order to monitor GSM base stations. In order to reduce the number of interruption phases, the maximum effective duration of the interruption phases is shorter than usual in optimum transmission conditions for secure detection of a data packet that is to be detected and which is transmitted from a GSM base station. By selecting the parameters in a skilled manner, it is possible to obtain a better expenditure (effective duration of the interruption phase) / outcome (detection probability) ratio.

(57) Zusammenfassung

Zur Beobachtung von GSM-Basisstationen werden in einer UMTS-Übertragung Unterbrechungsphasen eingelegt. Zur Reduzierung der Anzahl dieser Unterbrechungsphasen wird die maximale effektive Dauer der Unterbrechungsphasen kleiner gewählt, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zur gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes, das von einer GSM-Basisstation aus gesendet wird, nötig ist. Durch geschickte Wahl der Parameter ergibt sich ein besseres Verhältnis von Aufwand (effektive Dauer der Unterbrechungsphase) zu Ergebnis (Detektionswahrscheinlichkeit).



BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung

**VERFAHREN ZUR OPTIMIERUNG DER ZUR NACHBARKANALÜBERWACHUNG
NÖTIGEN UNTERBRECHUNGSPAUSEN**

5

Die Erfindung betrifft eine Basisstation eine Mobilstation und ein Verfahren zur Datenübertragung in einem Kommunikationssystem, insbesondere in einem CDMA-Mobilfunksystem, wobei die Daten strukturiert in Rahmen derart übertragen werden, daß es einer Mobilstation möglich ist, während einer oder mehrerer Unterbrechungsphasen, in der bzw. in denen sie das Empfangen (der bisherigen Quelle oder der Daten der Basisstation) und/oder das Verarbeiten empfangener Daten oder das Senden unterbricht, andere Funktionen auszuführen, insbesondere über eine Empfangseinrichtung Messungen durchzuführen. Unter "Übertragen" wird im folgenden auch Senden und/oder Empfangen verstanden.

10 In Kommunikationssystemen werden Daten (beispielsweise Sprachdaten, Bilddaten oder Systemdaten) auf Übertragungsstrecken zwischen Basisstationen und Mobilstationen übertragen. Bei Funk-Kommunikationssystemen erfolgt dies mit Hilfe von elektromagnetischen Wellen über eine Luft- oder Funkchnittstelle. Dabei werden Trägerfrequenzen genutzt, die in dem für das jeweilige System vorgesehenen Frequenzband liegen. Beim GSM (Global System for Mobile Communication) liegen die Trägerfrequenzen im Bereich von 900 MHz. Für zukünftige Funk-Kommunikationssysteme, beispielsweise das UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) oder andere Systeme der dritten Generation sind Frequenzen im Frequenzband von 2.000 MHz vorgesehen.

Insbesondere in zukünftigen CDMA-Systemen wird beispielsweise in Abwärtsrichtung, das heißt in der Richtung von einer Basisstation zu einer Mobilstation, von der Basisstation im wesentlichen kontinuierlich gesendet. Die beim Senden übertragenen Daten sind üblicherweise in Rahmen strukturiert, die

jeweils eine vorgegebene Länge haben. Insbesondere bei unterschiedlichen Diensten, wie Sprachdatenübertragung und Video-
datenübertragung, können die Rahmen auch unterschiedliche
Struktur und Länge haben. Die Struktur und/oder Länge jedes
5 Rahmens in einer kontinuierlichen Folge von Rahmen ist jedoch
vorgegeben und/oder wird durch die Mobilstation erkannt.

Insbesondere in zellularen Mobilfunksystemen muß die Mobil-
station gelegentlich auch andere Funktionen als Datenempfang
10 ausführen, die zumindest beim Betrieb nur einer einzigen Empfangs-
einrichtung nicht gleichzeitig ausgeführt werden können.
Beispielsweise muß die Mobilstation in einem zellular aufge-
bauten Funk-Kommunikationssystem, in dem die Basisstationen
verschiedener Zellen auf unterschiedlichen Frequenzen senden,
15 von Zeit zu Zeit messen, ob sie Funksignale von einer anderen
Basisstation mit guter Empfangsqualität empfangen kann. Hier-
zu stellt die Mobilstation ihre Empfangseinrichtung auf eine
andere Frequenz als die Frequenz ein, auf der sie momentan
Daten empfängt.

20

Um ohne Unterbrechung von der Basisstation zu der Mobilstation
senden zu können, wurde bereits vorgeschlagen, die Mobil-
station mit einer zweiten Empfangseinrichtung auszustatten.
Aus Kostengründen wird diese Lösung in der Praxis jedoch
25 meist abgelehnt.

Es ist ein anderer Vorschlag bekannt, nach welchem die Basis-
station das Senden zu vorgegebenen Zeiten unterbricht, um es
der Empfangsstation zu ermöglichen, eine Nachbarkanalsuche
30 (Suche nach einer benachbarten Basisstation oder nach von
diesen Basisstationen ausgesendeten bestimmten Datenpaketen,
worunter im folgenden auch Synchronisations-, Frequenzkorrek-
tur- oder Pilotsignalbursts verstanden werden können) über
ihre einzige Empfangseinrichtung durchzuführen.

35

Um einen Datenverlust zu vermeiden, sendet die Basisstation
die Daten zuvor mit einer höheren Senderate als mit der im

wesentlichen konstanten Dauer-Senderate. Damit dies nicht zu höheren Bitfehlerraten (BER) führt, muß zusätzlich während dieser Zeit die Sendeleistung erhöht werden.

5 Die Frequenz, mit der die Unterbrechungsphasen wiederkehren, und die Länge der Unterbrechungsphasen hängen von dem jeweiligen System und auch von dem jeweiligen Betriebszustand des Systems ab. Beispielsweise reichen für eine Nachbarkanalsuche einer Mobilstation in einem zellular organisierten Funk-Kom-
10 munikationssystem Unterbrechungsphasen mit jeweils einer Länge von jeweils 5 bis 6 ms aus. Da mit der Anzahl der eingefügten Unterbrechungsphasen auch die Einbußen in der Übertragungsqualität zunehmen, besteht der Wunsch, möglichst wenige Unterbrechungsphasen einzulegen.

15 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein Verfahren zur Datenübertragung der eingangs genannten Art, eine Mobilstation und eine Basisstation anzugeben, die bei guter Übertragungsqualität eine Beobachtung zweiter Basisstationen ermöglichen.
20

Die Aufgabe wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst. Weiterbildungen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

25 Die Erfindung beruht demnach auf dem Gedanken, entgegen dem Stand der Technik Unterbrechungsphasen, in denen die Mobilstation das Empfangen der von der ersten Basisstation gesendeten Daten und/oder das Verarbeiten der empfangenen Daten
30 unterbricht, nicht mit einer maximal effektiven Gesamtdauer einzufügen, die bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes nötig wäre, sondern weniger und/oder kürzere Unterbrechungsphasen einzufügen.

35 Dadurch wird erreicht, die effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen zu verkürzen und somit die Übertragungsquali-

tät von der ersten Basisstation zu einer Mobilstation zu verbessern.

Bei den von der zweiten Basisstation gesendeten Datenpaketen
5 kann es sich auch um zu detektierende Datenpakete (Synchronisationsdatenpakete) oder charakteristische Datenpakete (Frequenzkorrekturdatenpakete) handeln.

Bei einem ersten Übertragungsverfahren, das von einer ersten
10 Basisstation verwendet wird, kann es sich dabei um ein CDMA-Verfahren handeln, und bei einem zweiten Übertragungsverfahren, das von einer zweiten Basisstation verwendet wird, um ein GSM-Verfahren handeln.

15 Unter GSM-Rahmen versteht man im Rahmen der Anmeldung auch einen Rahmen der 8 Zeitschlitzte enthält, und eine Dauer von 4,6 ms aufweist.

Unter Beobachtungsrahmen versteht man im Rahmen der Anmeldung
20 auch eine Zeitdauer, die mindestens erforderlich ist, um einen GSM-Rahmen zu beobachten. Die genaue Dauer eines Beobachtungsrahmens ist dabei implementierungsabhängig; sie ist jedoch um eine vollständige Detektion eines GSM-Rahmens zu gewährleisten und um die Zeit, die zum Umschalten der Syntheserfrequenz benötigt wird, zu berücksichtigen, in der Regel
25 länger als die Dauer eines GSM-Rahmens und kann so auch eine Dauer von 9 Zeitschlitzten, 10 Zeitschlitzten (5,7 ms), 11 Zeitschlitzten oder 12 Zeitschlitzten (6,9 ms) aufweisen.

30 Da zur Einlegung der Unterbrechungsphasen zum Zwecke der Nachbarkanalsuche viele unterschiedliche Varianten möglich sind, bezeichnet im Rahmen dieser Anmeldung der Begriff „maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen“ die Summe aller Unterbrechungsphasen die maximal zur Beobachtung
35 einer Nachbarbasisstation eingelegt werden. Dies schließt jedoch nicht aus, daß bei einer späteren Wiederholung der Nachbarkanalsuche weitere Unterbrechungsphasen eingelegt werden,

wobei allerdings eine neue effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen gebildet wird. Die einzelnen Unterbrechungsphasen können dabei jeweils die Dauer eines Beobachtungsrahmens aufweisen, können aber auch von beliebig anderer Dauer sein. Die Dauer einer Unterbrechungsphase kann auch ein Vielfaches oder einen Bruchteil der Dauer eines Beobachtungsrahmens aufweisen. Es ist auch möglich, daß die einzelnen Unterbrechungsphasen unterschiedlicher Dauer sind.

- 10 Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 10 Beobachtungsrahmen einzulegen.

15 Durch aufwendige Simulationen mit eigens für diesen Zweck entwickelten Simulationswerkzeugen stellte sich heraus, daß dadurch die effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen um einen viel größeren Anteil reduziert werden kann, als im Gegenzug die theoretische Detektionswahrscheinlichkeit für ein zu detektierendes Datenpaket abnimmt.

20 Eine andere Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 52 GSM-Rahmen liegt.

25 Es konnte durch Simulationen gezeigt werden, daß damit die effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen auf 91% reduziert werden kann, wobei man im Gegenzug bei der Detektionswahrscheinlichkeit nur einen Verlust von 2% in Kauf nehmen muß, sowie eine Halbierung der Suchgeschwindigkeit gegenüber der GSM-Such-Geschwindigkeit.

35 Eine andere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 6 GSM-Rahmen einzufügen, und zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbre-

chungsphase und dem Beginn einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von 46 GSM-Rahmen einzufügen.

- Hier konnte durch Simulationen gezeigt werden, daß bei GSM-
5 Suchgeschwindigkeit die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen um 9% reduziert werden kann bei einem vergleichsweise sehr geringem Verlust an Detektionswahrscheinlichkeit von 2%.
- 10 Eine Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß schon vor Erreichen der maximalen effektiven Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen das Einlegen weiterer Unterbrechungsphasen beendet, eingeschränkt oder gesteuert fortgesetzt wird. Dazu wird
15 nach dem Empfang eines zu detektierenden Datenpaketes oder eventuell eines anderen das Ende der Nachbarkanalsuche indizierenden Datenpaketes, wie beispielsweise eines charakteristischen Datenpaketes, eine entsprechende Nachricht von der Mobilstation zur ersten Basisstation übermittelt.
- 20 Während also beispielsweise in Abwärtsrichtung Daten von einer ersten Basisstation zu einer Mobilstation übertragen werden, werden zumindest während bestimmter Sendephasen Unterbrechungsphasen eingelegt, in denen die Mobilstation das Empfangen der von der ersten Basisstation gesendeten Daten
25 und/oder das Verarbeiten der empfangenen Daten unterbricht, und in denen die Mobilstation auf den Empfang von Datenpakete, die von einer zweiten Basisstation gesendet werden, geschaltet wird. In Abhängigkeit von einem Empfangsergebnis bezüglich dieser von einer zweiten Basisstation gesendeten Datenpakete werden Informationen von der Mobilstation zur ersten Basisstation gesendet, die das Einlegen von Unterbrechungsphasen beeinflussen.
- 30
- 35 So ist es möglich, das Einlegen von Unterbrechungsphasen möglichst bald zu beenden und somit möglichst einzuschränken, sobald genügend Informationen über die zu beobachtenden zweiten Basisstationen bekannt sind und somit die Übertragungs-

qualität zu verbessern. Dadurch wird erreicht, daß die Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen weiter reduziert werden kann.

- 5 Anhand der Zeichnungen werden nun Ausführungsbeispiele der Erfindung näher beschrieben. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Die einzelnen Figuren der Zeichnung zeigen:

10 Fig. 1 Prinzipschaltbild eines Mobilfunksystems;

Fig. 2 Prinzipschaltbild einer Mobilstation;

15 Fig. 3 schematische Darstellung der Einfügung von Unterbrechungsphasen während einer Sendephase.

In Figur 1 ist ein zellulares Mobilfunknetz, das beispielsweise aus einer Kombination eines GSM (Global System for Mobile Communication)-Systems mit einem UMTS (Universal Mobile Telecommunication System) - System besteht, dargestellt, das aus einer Vielzahl von Mobilvermittlungsstellen MSC besteht, die untereinander vernetzt sind, bzw. den Zugang zu einem Festnetz PSTN/ISDN herstellen. Ferner sind diese Mobilvermittlungsstellen MSC mit jeweils zumindest einem Basisstationscontroller BSC verbunden, der auch durch ein Datenverarbeitungssystem gebildet sein kann.

Jeder Basisstationscontroller BSC ist wiederum mit zumindest einer Basisstation BS verbunden. Eine solche Basisstation BS ist eine Funkstation, die über eine Funkschnittstelle eine Funkverbindung zu anderen Funkstationen, sogenannten Mobilstationen MS aufbauen kann. Zwischen den Mobilstationen MS und der diesen Mobilstationen MS zugeordneten Basisstation BS können mittels Funksignale Informationen innerhalb von Funkkanälen, die innerhalb von Frequenzbändern liegen, übertragen werden. Die Reichweite der Funksignale einer Basisstation definieren im wesentlichen eine Funkzelle FZ.

Basisstationen BS und ein Basisstationscontroller BSC können zu einem Basisstationssystem zusammengefaßt werden. Das Basisstationssystem BSS ist dabei auch für die Funkkanalverwaltung bzw. -zuteilung, die Datenratenanpaßung, die Überwachung der Funkübertragungsstrecke, Hand-Over-Prozeduren, und im Falle eines CDMA-Systems für die Zuteilung der zu verwendenden Spreizcodesets, zuständig und übermittelt die dazu nötigen Signalisierungsinformationen zu den Mobilstationen MS.

10

Im Falle eines Duplex-Systems können bei FDD (Frequency Division Duplex)-Systemen, wie beispielsweise dem GSM-System, für den Uplink (Mobilstation zur Basisstation) andere Frequenzbänder vorgesehen sein als für den Downlink (Basisstation zur Mobilstation) und bei TDD (Time Division Duplex)-Systemen, wie das DECT (Digital Enhanced Cordless Telecommunications)-System für den Up- bzw. Downlink unterschiedliche Zeitabschnitte vorgesehen sein. Innerhalb der unterschiedlichen Frequenzbänder können durch ein FDMA (Frequency Division Multiple Access) Verfahren mehrere Frequenzkanäle realisiert werden.

15
20

Im Rahmen dieser Anmeldung verwendete Begriffe und Beispiele beziehen sich auch oft auf ein GSM-Mobilfunksystem; sie sind jedoch keineswegs darauf beschränkt, sondern können anhand der Beschreibung von einem Fachmann auch leicht auf andere, gegebenenfalls zukünftige, Mobilfunksysteme wie CDMA-Systeme, insbesondere Wide-Band-CDMA-Systeme oder TD/CDMA-Systeme abgebildet werden. Unter erster Basisstation BS1 versteht man insbesondere eine UMTS-Basisstation oder eine CDMA-Basisstation, unter zweiten und/oder dritten Basisstationen BS2, BS3 insbesondere zu beobachtende GSM-(Nachbar)Basisstationen und unter Mobilstation insbesondere eine Dualmode-Mobilstation, die sowohl für den Empfang/das Senden von GSM-Signalen als auch für den Empfang/das Senden von UMTS-Signalen oder CDMA-Signalen ausgestaltet ist, die

25
30
35

gegebenenfalls auch für einen stationären Betrieb hergerichtet sein kann.

Figur 2 zeigt eine Funkstation, die eine Mobilstation MS sein kann, bestehend aus einer Bedieneinheit MMI, einer Steuereinrichtung STE, einer Verarbeitungseinrichtung VE, einer Stromversorgungseinrichtung SVE, einer Empfangseinrichtung EE und einer Sendeeinrichtung SE.

Die Steuereinrichtung STE besteht im wesentlichen aus einem programmgesteuerten Mikrocontroller MC, der schreibend und lesend auf Speicherbausteine SPE zugreifen kann. Der Microcontroller MC steuert und kontrolliert alle wesentlichen Elemente und Funktionen der Funkstation, steuert im wesentlichen den Kommunikations- und Signalisierungsablauf, reagiert auf Tastatureingaben, indem er die entsprechenden Steuerprozeduren ausführt und ist auch für die Versetzung des Gerätes in unterschiedlich Betriebszustände zuständig.

Die Verarbeitungseinrichtung VE kann auch durch einen digitalen Signalprozessor DSP gebildet sein, der ebenfalls auf Speicherbausteine SPE zugreifen kann.

In den flüchtigen oder nicht flüchtigen Speicherbausteinen SPE sind die Programmdaten, die zur Steuerung der Funkstation und des Kommunikationsablaufs, insbesondere auch der Signalisierungsprozeduren, benötigt werden, Geräteinformationen, vom Benutzer eingegebene Informationen und während der Verarbeitung von Signalen entstehende Informationen gespeichert.

Der Hochfrequenzteil HF besteht aus der Sendeeinrichtung SE, mit einem Modulator und einem Verstärker und einer Empfangseinrichtung EE mit einem Demodulator und ebenfalls einem Verstärker.

Der Sendeeinrichtung SE und der Empfangseinrichtung EE wird über den Synthesizer SYN die Frequenz eines spannungsgeregel-

ten Oszilators VCO zugeführt. Mittels des spannungsgesteuerten Oszillators VCO kann auch der Systemtakt zur Taktung von Prozessoreinrichtungen des Gerätes erzeugt werden.

- 5 Zum Empfang und zum Senden von Signalen über die Luftschnittstelle eines Mobilfunksystems ist eine Antenneneinrichtung ANT vorgesehen.

Bei der Funkstation kann es sich auch um eine Basisstation BS
10 handeln. In diesem Fall wird die Bedieneinheit durch eine Verbindung zu einem Mobilfunknetz, beispielsweise über einen Basisstationscontroller BSC bzw. eine Vermittlungseinrichtung MSC ersetzt. Um gleichzeitig Daten mit mehreren Mobilstationen MS auszutauschen, verfügt die Basisstation BS über eine
15 entsprechende Vielzahl von Sende- bzw. Empfangseinrichtungen.

Fig. 3 zeigt die Rahmenstruktur einer Datenübertragung mit geringer Verzögerungszeit, insbesondere der Sprachübertragung in einem UMTS (Universal Mobile Telecommunication System), in dem jeweils innerhalb eines Multirahmens zwölf einzelne Rahmen 1 zur Datenübertragung enthalten sind. Dabei zeigt die Darstellung insbesondere eine Sendephase im Downlink von einer ersten Basisstation BS1, insbesondere einer UMTS-Basisstation BS1 zu einer Mobilstation MS, insbesondere einer
20 Dualmode-Mobilstation MS, die neben dem Empfang von UMTS-Daten auch für den Empfang von GSM-Datenpaketen ausgestaltet ist. Die im folgenden angestellten Ausführungen sind im wesentlichen auf den Downlink beschränkt. Es ist aber selbstverständlich, daß die Erfindung nicht nur in eine Downlink-Übertragung, sondern auch in eine Uplink-Übertragung einge-
30 bracht werden kann. Es liegt in Rahmen des fachmännischen Handelns die im folgenden aufgezeigten Ausführungsbeispiele für den Downlink in eine Uplink-Übertragung einzubringen.

- 35 Die einzelnen Rahmen 1 haben jeweils eine Sendelänge T_f von 10 ms, so daß der Multirahmen insgesamt eine Sendelänge T_s von 120 ms hat. Jeweils der fünfte und der sechste einzelne

Rahmen 1 weisen eine gemeinsame, gegebenenfalls ihre Rahmen-
grenze 3 überlappende Unterbrechungsphase 2 auf, die eine
Länge T_i hat. Die Länge T_i beträgt beispielsweise 6 ms. Die
Teilabschnitte des ersten Rahmens 4a, der vor der Unterbre-
chungsphase 2 beginnt, und des zweiten Rahmens 4b, der nach
5 der Unterbrechungsphase 2 endet, sind gleich lang beziehungs-
weise gleich groß. Bei dem in Fig. 3 gezeigten Ausführungs-
beispiel werden Sprachdaten übertragen, so daß eine maximale
Verzögerung bei der Auswertung der von der Mobilstation emp-
fangenen Daten in Höhe von 10 ms, das heißt einer Rahmenlänge
10 T_f , akzeptabel ist. Die Daten innerhalb eines Rahmens werden
umsortiert, gemeinsam codiert und einander überlagert gesen-
det. Im Ausführungsbeispiel werden die Senderate des ersten
Rahmens 4a und des zweiten Rahmens 4b jeweils derart erhöht,
15 daß die gleiche Menge von zu sendenden Informationen, die in
nicht komprimierten Rahmen 1 über die Rahmenlänge T_f hinweg
gesendet werden, in einem Zeitraum $T_c = T_f - T_i/2$ gesendet
werden.

20 Dabei wird während der Unterbrechungsphasen zumindest das
Senden von Daten zu einer bestimmten, die Nachbarkanalsuche
durchführenden Mobilstation unterbrochen, während das Senden
zu anderen Mobilstationen fortgesetzt werden kann, was durch
den Einsatz eines Vielfachzugriffsverfahrens, beispielsweise
25 eines CDMA-Verfahrens, ermöglicht wird.

Ein durch die GSM-Basisstation ausgesendeter GSM-Rahmen ent-
hält acht Zeitschlitze, in denen jeweils ein Datenpaket ent-
halten ist. Die von den GSM-Basisstationen BS2 ausgesendeten
30 Datenpakete, wie z.B. Synchronisationsdatenpakete (zu detek-
tierende Datenpakete, Synchronisationburst), Frequenzkorrek-
turdatenpakete (charakteristische Datenpakete, Frequencycor-
rectionburst) und Normaldatenpakete gehorchen alle dem glei-
chen Zeitraster. Von den GSM-Basisstationen werden 4 mal alle
35 10 Zeitrahmen (GSM-Rahmen) und daraufhin nach 11 Zeitrahmen
(GSM-Rahmen) (insgesamt 51 Zeitrahmen) ein Frequenzkorrektur-

datenpaket und jeweils einen Zeitrahmen später ein Synchronisationsdatenpaket ausgesendet.

Würden nun Unterbrechungsphasen entsprechend dem GSM-Standard mit einer Periode von 26 Zeitrahmen (GSM-Rahmen) eingefügt, so würde aufgrund der Tatsache, daß die Periode von 51 Zeitrahmen und die Periode von 26 Zeitrahmen keinen gemeinsamen Teiler haben, eine zyklische Verschiebung der beiden Zeitrahmenperioden stattfinden, so daß nach maximal 11 mal 26 Zeitrahmen, also nach 11 Beobachtungsrahmen ein Empfang des gesuchten zu detektierenden Datenpaketes erfolgen würde, falls die Mobilstation nicht zu weit von der jeweiligen benachbarten Basisstation BS2, BS3 entfernt ist oder zu starke Störungen bei der Übertragung auftreten.

15

Wird nun die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen entgegen dem Stand der Technik bei der Beobachtung von GSM-Basisstationen während der Gesprächsphase einer Mobilstation MS mit einer UMTS-Basisstation BS1 von 11 Beobachtungsrahmen auf beispielsweise 10 oder 9 Beobachtungsrahmen reduziert, so kann die Datenübertragung im Rahmen des Gesprächs der Mobilstation MS über die Basisstation BS1 verbessert werden. Die damit verbundene Reduzierung der Detektionswahrscheinlichkeit ist vergleichsweise gering und somit akzeptabel.

25

Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation BS2 innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden, und in die Downlinkdatenübertragung von einer UMTS-Basisstation BS1 zu einer Mobilstation MS Unterbrechungsphasen zur Nachbarkanalbeobachtung eingefügt werden, wobei zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 52 GSM-Rahmen liegt.

35

Eine andere Ausführungsvariante sieht vor, daß zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 26 GSM-Rahmen liegt.

- 5 Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_1 GSM-Rahmen liegt, und zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_2
10 GSM-Rahmen liegt.

- Eine andere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 6 GSM-Rahmen
15 liegt, und zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von 46 GSM-Rahmen liegt.

- Eine andere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß
20 zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 16 GSM-Rahmen liegt, und zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von 36 GSM-Rahmen liegt.

- 25 Beispielsweise während sich die Mobilstation MS im Gesprächszustand oder Nutzdatenübertragungszustand mit einer aktuellen UMTS-Basisstation BS1 befindet, werden die Unterbrechungsphasen zu bestimmten Zeitpunkten/-abschnitten, zwischen denen
30 feste oder unterschiedlich lange Zeiträume liegen können, in die Downlinkübertragung eingefügt, während derer die Empfangseinrichtung der Mobilstation MS auf den Empfang von Datenpaketen von jeweils benachbarten GSM-Basisstationen BS2, BS3 geschaltet wird. Während der Unterbrechungsphase 2
35 unterbricht also die UMTS-Basisstation das Senden von Daten zur Mobilstation MS und die Mobilstation MS das Empfangen und/oder das Verarbeiten von Daten, die von der UMTS-

- Basisstation BS1 gesendet werden. Die Mobilstation MS führt mittels der Empfangseinrichtung EE eine Nachbarkanalsuche durch, indem die Steuereinrichtung STE die Empfangseinrichtung EE auf den Empfang von benachbarten GSM-Basisstationen BS2 und die von diesen gesendeten Datenpakete schaltet, um gegebenenfalls auftretende Synchronisationsdatenpakete dp, die von benachbarten GSM-Basisstationen BS2, BS3 gesendet werden, zu empfangen.
- 10 Ziel der Nachbarkanalsuche ist auch die Detektion eines zu detektierenden Synchronisationsdatenpaketes. Empfängt bei einer Ausführungsvariante der Erfindung die Mobilstation MS in einer dieser Unterbrechungsphasen ein zu detektierendes Synchronisationsdatenpaket, so ist die Nachbarkanalsuche zumindest hinsichtlich dieser Basisstation BS2 beendet, und die Mobilstation MS sendet entsprechende Steuerinformationen m (SCH-found) gegebenenfalls über geeignete Signalisierungskanäle zur ersten Basisstation BS1, der UMTS-Basisstation. Die UMTS-Basisstation BS1 fügt daraufhin zumindest zunächst keine weiteren Unterbrechungsphasen in den Downlink-Datenstrom d ein. In diesem Fall ist die effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen in der Regel kleiner als die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen.
- 25 Die Detektion eines zu detektierenden Synchronisationsdatenpaketes kann auch über den Empfang eines charakteristischen Frequenzkorrekturdatenpaketes, erreicht werden, da aufgrund der bekannten Rahmenstruktur nach dem Empfang eines Frequenzkorrekturdatenpaketes die Lage eines Synchronisationsdatenpaketes bekannt ist. Da im GSM-System die Frequenzkorrekturdatenpakete einen Zeitrahmen vor den Synchronisationsdatenpaketen von den Basisstationen BS2, BS3 ausgesendet werden, kann die Mobilstation MS neben dem Empfang von Synchronisationsdatenpaketen bei einer Ausführungsvariante der Erfindung auch auf den Empfang von Frequenzkorrekturdatenpaketen geschaltet werden. Dabei führt die Mobilstation MS in den Unterbrechungsphasen mittels der Empfangseinrichtung EE eine
- 30
- 35

Nachbarkanalsuche durch, indem die Steuereinrichtung STE die Empfangseinrichtung EE auf den Empfang von benachbarten GSM-Basisstationen BS2 schaltet, um gegebenenfalls auftretende Synchronisationsdatenpakete und Frequenzkorrekturdatenpakete, die von benachbarten GSM-Basisstationen BS2, BS3 gesendet werden, zu empfangen.

Unter dem Begriff "die Mobilstation wird auf den Empfang zu detektierender und/oder charakteristischer Datenpakete geschaltet" versteht man im Rahmen dieser Anmeldung auch, daß nach der üblichen analogen und digitalen Filterung und gegebenenfalls einer Derotation das empfangene Datenpaket mit der Trainingssequenz eines charakteristischen Datenpaketes dp und/oder mit der Trainingssequenz eines zu detektierenden Datenpaketes dp entsprechenden Korrelationsfolge verglichen (z.B. korreliert) wird und somit gleichzeitig bzw. parallel nach zu detektierenden und nach charakteristischen Datenpaketen gesucht wird. Statt einer Korrelation können ggf. auch andere Verfahren angewandt werden (z.B. FIR, IRR oder andere Filter). Falls ein Datenpaket mit ausreichender Qualität empfangen wird, detektiert wird oder die mittels des Datenpaketes transportierte Information mit ausreichender Qualität ermittelt wird etc., kann von einem positiven Empfangsergebnis hinsichtlich dieses Datenpaketes gesprochen werden.

Bei einer Ausführungsvariante kann die Mobilstation MS nun, nach dem Empfang eines Frequenzkorrekturdatenpaketes, Informationen m zur UMTS-Basisstation BS1 senden (FCCH-found), die bewirken, daß zunächst nur noch eine weitere Unterbrechungsphase in den gesendeten Datenstrom eingelegt wird, um das in einem festen Abstand auf das Frequenzkorrekturdatenpaket folgende Synchronisationsdatenpaket zu empfangen. Aufgrund der Kenntnis über die relative zeitliche Position zwischen Frequenzkorrekturdatenpaket und Synchronisationsdatenpaket können die zeitliche Lage und auch die Dauer (da der Zeitschlitz nun bekannt ist) der einzufügenden Unterbrechungsphase an die zeitliche Lage des zu detektierenden Synchronisationsdatenpa-

ketes angepaßt werden. Entsprechende Informationen über die zeitliche Lage eines Frequenzkorrekturdatenpaketes oder eines folgenden Synchronisationsdatenpaketes können mit der FCCH-found-Nachricht übertragen werden.

5

Eine andere Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, daß zunächst auf die Beobachtung einer ersten benachbarten GSM-Basisstation BS2 geschaltet wird, nach erfolgreicher Suche oder nach Kenntnis über eine nicht erfolgreiche Suche die
10 Nachbarkanalsuche für eine oder mehrere weitere GSM-Basisstationen BS3 durchgeführt wird, und nach erfolgreicher und/oder erfolgloser Beendigung der Nachbarkanalsuche für mehrere benachbarte GSM-Basisstationen BS2, BS3 Informationen
15 m zur Beeinflussung und/oder Einschränkung und/oder Beendigung und/oder gesteuerten Fortsetzung des Einlegens von Unterbrechungsphasen zur UMTS-Basisstation BS1 übermittelt werden. Dazu können die zunächst ermittelten Ergebnisse der Nachbarkanalsuche mittels Speichereinrichtungen SPE in der Mobilstation MS zwischengespeichert werden.

20

Eine Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß für den Fall, daß keine Nachbarkanalsuche erfolgreich ist, dies ebenfalls mittels entsprechender Informationen m signalisiert wird (FCCH/SCH-not-found), woraufhin die UMTS-Basisstation zu-
25 nächst keine weiteren Unterbrechungsphasen in den Downlink-Datenstrom d einfügt.

Bei einer Weiterbildung der Erfindung werden die Ergebnisse der Nachbarkanalsuche, beispielsweise die Identität der Nachbarbasisstation und die Empfangsqualität oder Feldstärke der
30 von den Nachbarbasisstationen empfangenen Signale zusammen mit den Informationen zur Beeinflussung des Einlegens von Unterbrechungsphasen als eine Nachricht, die gegebenenfalls auf mehrere Rahmen aufgeteilt sein kann, zur UMTS-Basisstation
35 BS1 übermittelt.

Bei einer anderen Ausgestaltungsvariante der Erfindung handelt es sich auch bei der ersten Basisstation BS1 um eine GSM-Basisstation, die Daten gemäß einem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard überträgt.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Datenübertragung in einem Mobilfunksystem, bei dem

- 5 - Daten (d) zwischen einer ersten Basisstation (BS1) und zumindest einer Mobilstation (MS) gemäß einem ersten Übertragungsverfahren übertragen werden,
- zumindest während bestimmter Übertragungsphasen Unterbrechungsphasen (2) eingelegt werden, in denen die Mobilstation
10 (MS) das Übertragen von Daten (d) unterbricht, und in denen die Mobilstation (MS) auf den Empfang von Datenpaketen (dp), die von einer zweiten Basisstation (BS2) gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren gesendet werden, geschaltet wird, und
- die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen
15 kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes nötig wäre.

2. Verfahren zur Datenübertragung in einem Mobilfunksystem, bei dem

- 20 - die Daten (d) strukturiert in Rahmen (1, 4a, 4b) von einer ersten Basisstation (BS1) zu einer Mobilstation (MS) übertragen werden,
- zumindest während bestimmter Sendephasen Unterbrechungsphasen (2) eingelegt werden, in denen die Mobilstation (MS) das
25 Empfangen und/oder das Verarbeiten empfangener Daten (d) unterbricht, und in denen die Mobilstation (MS) auf den Empfang von Datenpaketen (dp), die von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird, und
30 - die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes nötig wäre.

35 3. Verfahren zur Datenübertragung in einem Mobilfunksystem, bei dem

- die Daten (d) strukturiert in Rahmen (1, 4a, 4b) von einer Mobilstation (MS) zu einer ersten Basisstation (BS1) übertragen werden,
 - zumindest während bestimmter Sendephasen Unterbrechungsphasen (2) eingelegt werden, in denen die Mobilstation (MS) das Senden von Daten (d) unterbricht, und in denen die Mobilstation (MS) auf den Empfang von Datenpaketen (dp), die von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendet werden, geschaltet wird, und
 - 10 - die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes nötig wäre.
- 15 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
- zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wäre, und
 - Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von
 - 20 maximal 10 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem
- zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wäre, und
 - 25 - Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 9 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei
- 30 dem
- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
 - zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation (BS2) innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden, und
 - 35 - zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 52 GSM-Rahmen liegt.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem
- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder
einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
5 - zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation
(BS2) innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden, und
- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und
einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 26 GSM-
Rahmen liegt.
- 10 8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, bei dem
- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder
einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
- zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation
15 (BS2) innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden,
- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und
einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von n1 GSM-
Rahmen liegt, und
- zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und
20 einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von n2 GSM-
Rahmen liegt.
9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem
- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder
25 einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
- zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation
(BS2) innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden,
- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und
einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 6 GSM-Rahmen
30 liegt, und
- zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und
einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von 46 GSM-
Rahmen liegt.
- 35 10. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem
- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder
einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,

- zu detektierende Datenpakete von einer zweiten Basisstation (BS2) innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden,
 - zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 16 GSM-
5 Rahmen liegt, und
 - zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von 36 GSM-Rahmen liegt.
- 10 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem
- die Mobilstation (MS) nach dem Empfang eines charakteristischen Datenpaketes und/oder eines zu detektierenden Datenpaketes einer zweiten Basisstation (BS2) Informationen zur Be-
15 einflussung des Einlegens weiterer Unterbrechungsphasen an die erste Basisstation (BS1) übermittelt.
12. Mobilstation (MS) mit
- Mitteln (EE,SE) zum Übertragen von Daten von und zu einer
20 ersten Basisstation (BS1) gemäß einem ersten Übertragungsverfahren,
 - Mitteln (STE) zum Einlegen von Pausen zumindest während bestimmter Übertragungsphasen, in denen das Übertragen von Daten unterbrochen wird,
 - 25 - Mitteln (STE) zum Schalten auf den Empfang von Datenpaketen, die von einer zweiten Basisstationen (BS2) gemäß einem zweiten Übertragungsverfahren gesendet werden, wobei
 - die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu
30 einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes nötig wäre.
13. Mobilstation (MS) mit
- Mitteln (EE) zum Empfang von Daten, die in Rahmen strukturiert von einer ersten Basisstation (BS1) gesendet werden,
35

- Mitteln (STE) zum Einlegen von Pausen zumindest während bestimmter Empfangsphasen, in denen das Empfangen und/oder das Verarbeiten empfangener Daten unterbrochen wird,
- Mitteln (STE) zum Schalten auf den Empfang von Datenpaketen, die von einer zweiten Basisstationen (BS2) gesendet werden, wobei
- die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes nötig wäre.

14. Mobilstation (MS) mit

- Mitteln (EE) zum Senden von Daten, die in Rahmen strukturiert zu einer ersten Basisstation (BS1) gesendet werden,
- Mitteln (STE) zum Einlegen von Pausen zumindest während bestimmter Sendephasen, in denen das Senden von Daten unterbrochen wird,
- Mitteln (STE) zum Schalten auf den Empfang von Datenpaketen, die von einer zweiten Basisstationen (BS2) gesendet werden, wobei
- die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes nötig wäre.

25

15. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei der

- zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wäre, und
- Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 10 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.

16. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei der

- zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wäre, und
- Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 9 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.

17. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 12 bis 16, bei der zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 52 GSM-Rahmen liegt.

18. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 12 bis 16, bei der

- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_1 GSM-Rahmen liegt, und
- zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_2 GSM-Rahmen liegt.

19. Mobilstation (MS) nach einem der Ansprüche 12 bis 18, mit

- Mitteln zur Ermittlung eines Empfangsergebnis bezüglich der von einer zweiten Basisstation empfangenen Datenpakete, und
- Mitteln (SE) zum Senden von Informationen zur ersten Basisstation, die das Einlegen weiterer Unterbrechungsphasen beeinflussen.

20. Basisstation (BS1) mit

- Mitteln zum Übertragen von Daten von und zu einer Mobilstation (MS),
- Mitteln zum Einlegen von Unterbrechungsphasen zumindest während bestimmter Übertragungsphasen (2), wobei
- die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines von einer zweiten Basissta-

tion (BS2) gesendeten zu detektierenden Datenpaketes durch die Mobilstation (MS) nötig wäre.

21. Basisstation (BS1) mit
- 5 - Mitteln zum Senden von Daten strukturiert in Rahmen (1, 4a, 4b) zu einer Mobilstation (MS),
- Mitteln zum Einlegen von Unterbrechungsphasen zumindest während bestimmter Sendephasen (2), wobei
- 10 - die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendeten zu detektierenden Datenpaketes durch die Mobilstation (MS) nötig wäre.
- 15 22. Basisstation (BS1) mit
- Mitteln zum Empfangen von Daten strukturiert in Rahmen (1, 4a, 4b) zu einer Mobilstation (MS),
- Mitteln zum Einlegen von Unterbrechungsphasen zumindest während bestimmter Empfangsphasen (2), wobei
- 20 - die maximale effektive Gesamtdauer der Unterbrechungsphasen kürzer ist, als bei optimalen Übertragungsverhältnissen zu einer gesicherten Detektion eines von einer zweiten Basisstation (BS2) gesendeten zu detektierenden Datenpaketes durch die Mobilstation (MS) nötig wäre.
- 25 23. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 20 bis 22, wobei
- zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wären, und
- 30 - Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 10 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.
24. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 20 bis 22, wobei
- 35

- zu einer gesicherten Detektion eines zu detektierenden Datenpaketes Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 11 Beobachtungsrahmen nötig wären, und
- Unterbrechungsphasen mit einer effektiven Gesamtdauer von maximal 9 Beobachtungsrahmen eingelegt werden.

25. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 20 bis 24, wobei

- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
- zu detektierende Datenpakete innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden, und
- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 52 GSM-Rahmen liegt.

26. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 20 bis 24, wobei

- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
- zu detektierende Datenpakete innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden, und
- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von 26 GSM-Rahmen liegt.

27. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 20 bis 24, wobei

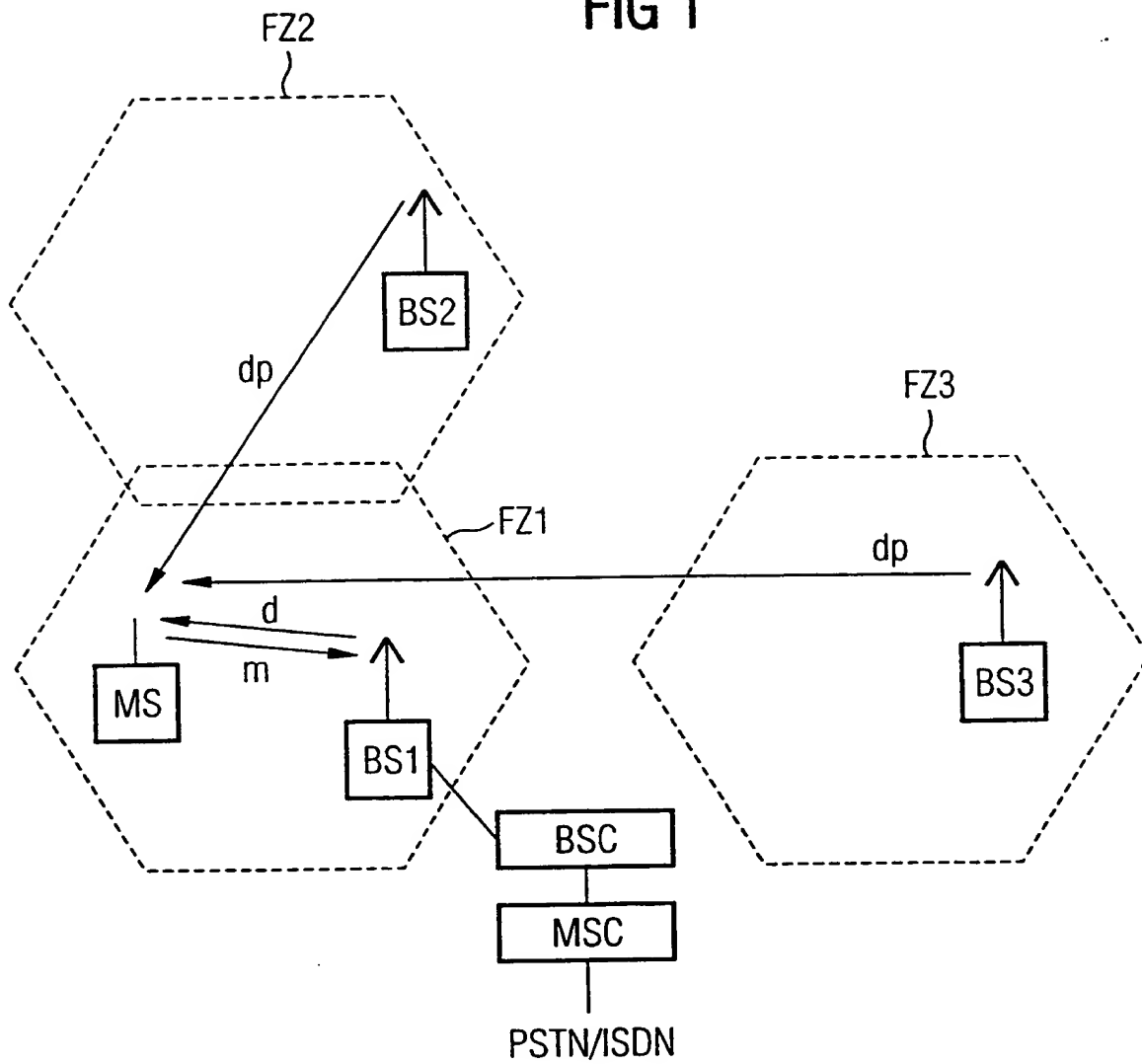
- die zweite Basisstation (BS2) gemäß dem GSM-Standard oder einem davon abgeleiteten Standard funktioniert,
- zu detektierende Datenpakete innerhalb von GSM-Rahmen übertragen werden,
- zwischen dem Beginn einer ersten Unterbrechungsphase und einer zweiten Unterbrechungsphase eine Dauer von n1 GSM-Rahmen liegt, und

- zwischen dem Beginn einer zweiten Unterbrechungsphase und einer dritten Unterbrechungsphase eine Dauer von n_2 GSM-Rahmen liegt.

- 5 28. Basisstation (BS1) nach einem der Ansprüche 20 bis 27,
mit
- Mitteln zum Empfang von Informationen, die das Einlegen von Unterbrechungsphasen beeinflussen, und
 - Mitteln zur Beeinflussung des Einlegens von Unterbrechungs-
- 10 phasen in Abhängigkeit von dem Empfangsergebnis.

1/2

FIG 1



THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/2

FIG 2

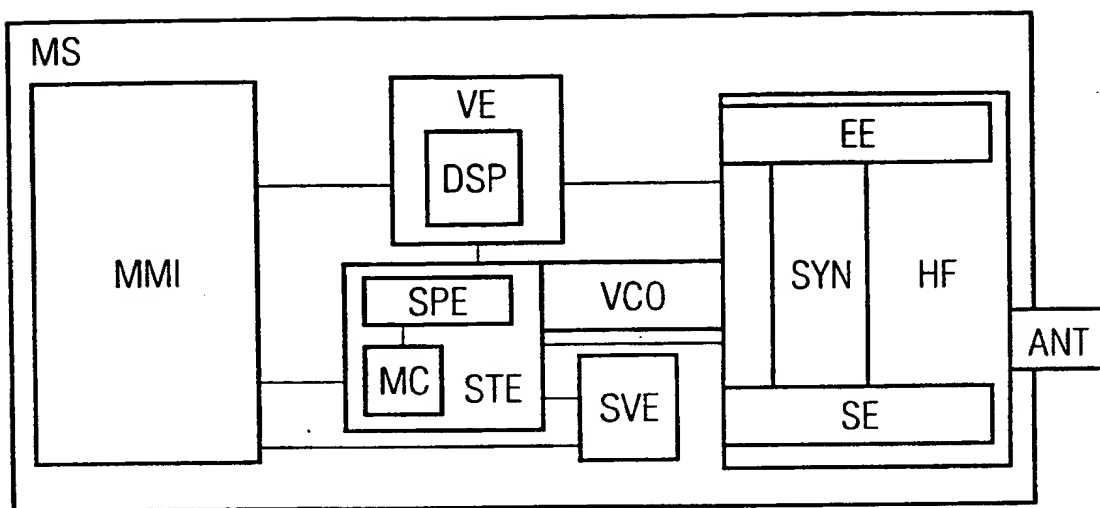
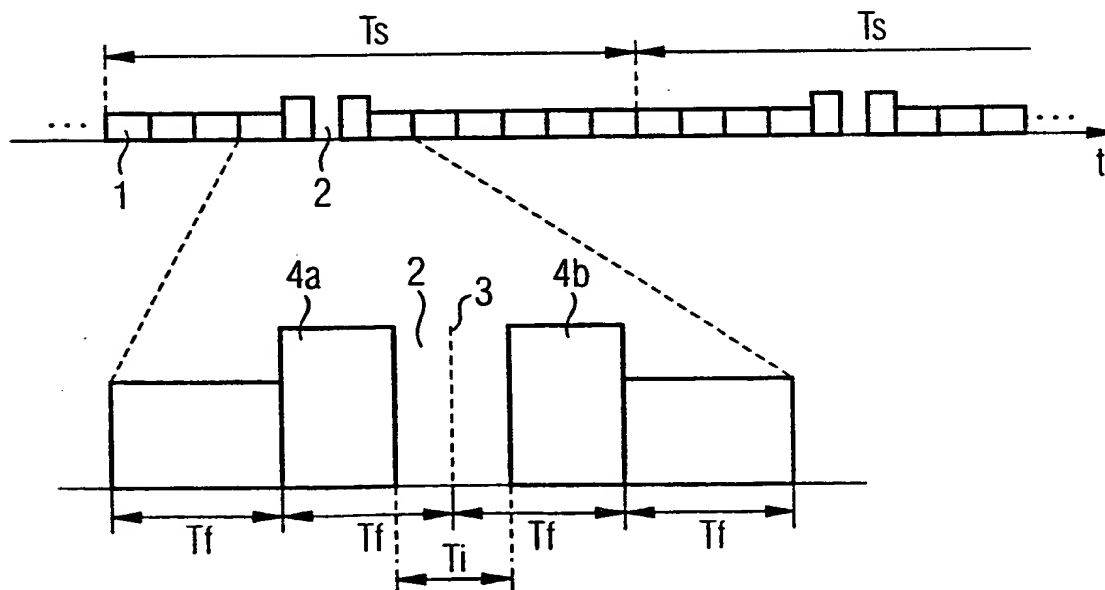


FIG 3



THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 99/03484

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04Q7/38

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04Q

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 97 25827 A (SIEMENS AG ;MENZEL CHRISTIAN (DE)) 17 July 1997 (1997-07-17)	1-3, 12-14, 20-22
A	page 7, line 21 -page 9, line 5	4-11, 15-19, 23-28
A	WO 94 29981 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 22 December 1994 (1994-12-22) page 8, line 1 -page 9, line 18	1-28
A	WO 92 10886 A (TELENOKIA OY) 25 June 1992 (1992-06-25) page 5, line 15 -page 6, line 10	1-28

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 March 2000

Date of mailing of the international search report

06/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5618 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Weinmiller, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/DE 99/03484

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 9725827 A	17-07-1997	DE 19600197 C DE 19649667 A AU 2090397 A EP 0872148 A	22-05-1997 04-06-1998 01-08-1997 21-10-1998
WO 9429981 A	22-12-1994	AU 674241 B AU 7013094 A BR 9405405 A CA 2141446 A CN 1112384 A EP 0647380 A FI 950627 A JP 8500475 T NZ 267748 A US 5533014 A	12-12-1996 03-01-1995 08-09-1999 22-12-1994 22-11-1995 12-04-1995 13-02-1995 16-01-1996 26-11-1996 02-07-1996
WO 9210886 A	25-06-1992	FI 905995 A AT 121245 T AU 645164 B AU 9086391 A DE 69108901 D DE 69108901 T EP 0513308 A	05-06-1992 15-04-1995 06-01-1994 08-07-1992 18-05-1995 24-08-1995 19-11-1992

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Inte. nationales Abkürzungszeichen

PCT/DE 99/03484

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04Q7/38

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04Q

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 97 25827 A (SIEMENS AG ;MENZEL CHRISTIAN (DE)) 17. Juli 1997 (1997-07-17)	1-3, 12-14, 20-22
A	Seite 7, Zeile 21 -Seite 9, Zeile 5	4-11, 15-19, 23-28
A	WO 94 29981 A (ERICSSON TELEFON AB L M) 22. Dezember 1994 (1994-12-22) Seite 8, Zeile 1 -Seite 9, Zeile 18	1-28
A	WO 92 10886 A (TELENOKIA OY) 25. Juni 1992 (1992-06-25) Seite 5, Zeile 15 -Seite 6, Zeile 10	1-28

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. März 2000

Abschließendes Datum des internationalen Recherchenberichts

06/04/2000

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 6818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Bevollmächtigter Bediensteter

Weinmiller, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 99/03484

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 9725827 A	17-07-1997	DE 19600197 C	22-05-1997
		DE 19649667 A	04-06-1998
		AU 2090397 A	01-08-1997
		EP 0872148 A	21-10-1998
WO 9429981 A	22-12-1994	AU 674241 B	12-12-1996
		AU 7013094 A	03-01-1995
		BR 9405405 A	08-09-1999
		CA 2141446 A	22-12-1994
		CN 1112384 A	22-11-1995
		EP 0647380 A	12-04-1995
		FI 950627 A	13-02-1995
		JP 8500475 T	16-01-1996
		NZ 267748 A	26-11-1996
		US 5533014 A	02-07-1996
WO 9210886 A	25-06-1992	FI 905995 A	05-06-1992
		AT 121245 T	15-04-1995
		AU 645164 B	06-01-1994
		AU 9086391 A	08-07-1992
		DE 69108901 D	18-05-1995
		DE 69108901 T	24-08-1995
		EP 0513308 A	19-11-1992

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (USPTO)